

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 20 MAY 2003
WIPO PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 07 466.6

Anmeldetag: 22. Februar 2002

Anmelder/Inhaber: ZF Lenksysteme GmbH, Schwäbisch Gmünd/DE

Bezeichnung: Zahnstangenlenkung für Kraftfahrzeuge

IPC: B 62 D 3/12

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Holz

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

22.01.02



Zahnstangenlenkung für Kraftfahrzeuge

5 Die Erfindung betrifft eine Zahnstangenlenkung für Kraftfahrzeuge, deren Zahnstange, die längsverschiebbar in einem Gehäuse gelagert ist, an beiden Enden mit je einer Spurstange gelenkig verbunden ist, wobei abdichtende Faltenbälge einerseits am Gehäuse und andererseits an den längsverschiebbaren Spurstangen befestigt sind. Diese Faltenbälge aus einem 10 flexiblen Werkstoff dienen zum Schutz der Gelenkverbindung und der Zahnstange gegen Staub, anderen Festkörpern und Feuchtigkeit.

Aufgrund der axialen Verschiebbewegung der Zahnstange entsteht während des Fahrbetriebes ein sogenannter Pumpeneffekt, der die Faltenbälge 15 durch Luftansaugung aber auch durch temperaturbedingte Luftausdehnung aufweitet und somit zusätzlich belastet. Andererseits kann es in den Faltenbälgen zu Unterdruck gegenüber der Umgebung kommen, der zum Einknicken der Ringfalten führen kann. Für die in den Faltenbälgen oder 20 auch innerhalb des Gehäuses auftretenden Volumenänderungen muss ein Ausgleich geschaffen werden.

In der DE 29 00 026 C 3 wird eine Entlüftungsvorrichtung für ein Wellen- 25 gelenk mit Faltenbalgabdichtung beschrieben, die eine geschlitzte Muffe als Strömungsverbindung aufweist, welche zwischen der Welle und der Befestigungsmuffe des Faltenbalges integriert ist und einen Luftdurchlass ermöglicht. Nachteilig ist bei einer solchen Lösung, dass bei nasser Fahrbahn infolge der Radnähe und starkem Anfall von Spritzwasser durch diese Öffnung Wasser und Schmutz in den Gelenkraum eindringen kann und damit die zu schützenden Bauteile einem erhöhten Verschleiß unterworfen 30 werden.

Durch die US 3, 927, 576 ist eine durch einen Faltenbalg geschützte Gelenkverbindung bekannt, bei welcher dieser Nachteil beseitigt wird, indem im Befestigungsbund des Faltenbalges oder in angrenzenden Bereichen des Gehäuses Festkörperfilter integriert sind, die neben einem Druckausgleich 35

zwischen Innenraum und der Atmosphäre auch das Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz verhindern. Dabei ist aber eine Veränderung an den Faltenbälgen notwendig, sodass keine handelsüblichen Bälge, sondern Sonderanfertigungen notwendig werden. Eine Integration des Feststofffilters in speziellen Entlüftungsöffnungen des Gehäuses lässt einen nachträglichen Einbau in schon im Betrieb befindliche Lenksysteme nur mit einem hohen Aufwand zu.

5

Der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung liegt das Problem zu-
grunde, eine Zahnstangenlenkung der eingangs angegebenen Art zu kon-
zipieren, bei welcher der notwendige Druckausgleich im Innenraum der
Faltenbälge bzw. des Lenkgetriebegehäuses und der Atmosphäre gewähr-
leistet wird und unabhängig von der jeweiligen Einsatzsituation und Bean-
spruchung der Faltenbälge eine zuverlässige Abdichtung der selben zu er-
reichen. Das Problem wird durch das im kennzeichnenden Teil des Patent-
anspruches 1 aufgeführte Merkmal gelöst, indem das Druckausgleichsele-
ment im Druckstück, welches die Zahnstange mit dem Ritzel im ständigen
Eingriff hält, integriert wird.

10

15

20

25

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass eine zuverlässige Abdichtung der zu schützenden Bauteile bei kontinuierli- chem Druckausgleich mit einfachen Mitteln erfolgt und die Eigenschaften ihrer translatorischen Bewegung erhalten bleibt, ohne dass Veränderungen an den elastischen Faltenbälgen bzw. am Lenkgetriebegehäuse notwendig werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angege-
ben.

30

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im Folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den Aufbau einer elektrisch unterstützten Hilfskraft-
lenkung in schematischer Darstellung;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung mit einem in einem Druckstück integrierten Druckausgleichslelement.

Obwohl die Erfindung anhand einer Zahnstangenlenkung 1 mit elektrischer 5 Hilfskraftunterstützung beschrieben wird, kann sie auch bei Zahnstangenlenkungen 1 mit hydraulischer oder ohne Hilfskraftunterstützung oder bei Lenkungen mit Fremdkraftunterstützung angewendet werden.

Bei einer solchen Zahnstangenlenkung 1 trägt ein Ritzel 9 eine Eingangswelle 2, die in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 über eine mit Kreuzgelenken versehene Lenksäule 3 mit einem Lenkhandrad 4 in Wirkverbindung steht. Die Zahnstange der Zahnstangenlenkung 1 bildet zusammen mit zwei Spurstangen 5 und 6, deren gelenkigen Verbindungen mit der Zahnstange 12 durch die Faltenbälge 19 und 20 schützend abgeschlossen werden, am Ausgangsglied, das mit nicht dargestellten, zu lenkenden Rädern in Wirkverbindung steht. Die Zahnstange 12 bildet außerdem das Abtriebsteil der Lenkung. Mit einer solchen Hilfskraftlenkung kann das Lenkdrehmoment von dem Lenkhandrad 4 zu den lenkenden Rädern übertragen werden. Durch einen Elektromotor 7 kann eine Hilfskraft auf die Eingangswelle 2 ausgeübt werden. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Elektromotor 7 derart angeordnet, dass seine Achse senkrecht zur Achse der Eingangswelle 2 und damit des Ritzels (9) steht. Seine Achse kann aber auch unter einem anderen Winkel zur Achse der Eingangswelle 2, beispielsweise unter einem Winkel von 60 ° bis 130 ° stehen.

25 Mit gleicher oder ähnlicher Wirkung kann der Elektromotor 7 derart angeordnet werden, dass seine Achse parallel zu der Achse der Eingangswelle 2 und damit des Ritzels 9 oder eines anderen Teiles der Lenksäule 3 angeordnet ist.

30 In den beiden bisher beschriebenen Anordnungsarten des Elektromotors 7 wirkt dieser auf die Eingangswelle 2 und das Ritzel 9 der Zahnstangenlenkung 1. Ebenso kann der Elektromotor 7 derart angeordnet werden, dass seine Achse parallel oder unter einem Winkel oder koaxial zu der Achse der 35 Zahnstange 12 der Zahnstangenlenkung 1 liegt.

In der Schnittdarstellung nach der Fig. 2 ist ein Ritzel 9 in zwei Lagern 10 und 11 drehbar gelagert. Das Ritzel 9 steht über seine Verzahnung in Ein-
griff mit einer Zahnstange 12, die in dem Lenkgehäuse 8 axial verschiebbar
geführt ist. Die Zahnstange 12 wird mit Hilfe eines federbelasteten Druck-
stückes 13 in bekannter Weise gegen die Verzahnung des Ritzels 9 ge-
drückt.

Die Zahnstange 12 weist in ihrem Verzahnungsbereich an der Außenum-
fangsfläche an der Seite, die der Verzahnung gegenüberliegt, eine Längs-
nut 16 auf. Die Längsnut 16 arbeitet mit einer an dem Druckstück 13 an-
geformten Längsnase 17 zusammen. Durch das Zusammenwirken der
Längsnut 16 und der Längsnase 17 wird ein Kippen der Zahnstange 12 im
Betrieb verhindert. Mit gleicher Wirkung können diese beiden Elemente
vertauscht werden, sodass die Längsnase an der Zahnstange 12 und die
Längsnut an dem Druckstück 13 angeordnet sind.

Zum Druckausgleich im Innenraum des Getriebegehäuses 8 der Zahnstan-
genlenkung 1 ist ein Druckausgleichselement 14, welches luftdurchlässig
und flüssigkeitsdicht ausgeführt ist, in der Einstellschraube 18 des Druck-
stückes 13 integriert. Die Einstellschraube 18, hier als Schraubdeckel aus-
geführt, dient zur Einstellung des Druckstückspiels, das durch den Betrag
des Einschraubens des Deckels eingestellt werden kann.

Beispielhaft ist das Druckausgleichselement 14 als poröser Sinter-
Kunststoff-Einsatz ausgeführt, der in eine Aussparung 15 der Einstell-
schraube 18, die an die Abmessung des Sinter-Kunststoff-Einsatzes ange-
passt ist, angeordnet ist.

Der Sinter-Kunststoff-Einsatz ist als Presstablette ausgeführt, die aus PTEE-
Werkstoff besteht. Die Presstablette ist dabei aus gemahlenem Granulat
gebildet, das beispielsweise in Form von Kügelchen vorliegt, wobei das
Granulat unter Druck und Temperatur miteinander verbunden wird. Die
unterschiedliche Dichte des Sintermaterials, die für den Luftdurchgangs-
wert maßgeblich ist, kann dabei in einfacher Weise durch die Größe und /
oder Form des Granulates beeinflusst werden.

Dabei nimmt die Luftdurchlässigkeit der Presstablette entsprechend der Höhe des aufgebrachten Pressdruckes ab. Die Eigenschaft der Presstablette Luft durchzulassen und ein Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern, lässt sich daher in besonders einfacher Weise durch das Granulat bzw. den

5 Druck und die Temperatur des Sintervorganges bestimmen.

Das Druckausgleichselement 14 kann auch aus einem anderen Sintermaterial, wie z. B. Sinterbronze oder einem anderen feuchtigkeitsdichten und luftdurchlässigen Feststofffilters bestehen, der als dünne Scheibe oder

10 Membran ausgeführt sein kann.

In einem nicht dargestellten Anwendungsfall besteht die gesamte Einstellschraube 18 aus porösem Sintermaterial.

15 Durch das Einbringen einer Presstablette in die Einstellschraube 18 des Druckstückes 13 kann in besonders einfacher Weise ein Druckausgleichselement 14 in ein schon im Betrieb befindlichen Lenkgetriebe 8 nachträglich eingesetzt werden, indem die vorhandene Einstellschraube 18 gegen eine mit Druckausgleichselement 14 ausgetauscht wird.

20

25

30.

35

Patentansprüche:

1. Zahnstangenlenkung für Kraftfahrzeuge, mit folgenden Merkmalen:

5 - die Zahnstange ist längsverschiebbar in einem Lenkgetriebegehäuse gelagert,

 - an ihren beiden Enden ist die Zahnstange mit je einer Lenkspurstange gelenkig verbunden,

 - Ritzel und Zahnstange werden durch ein Druckstück im ständigen Ein-
10 griff gehalten,

 - abdichtende Faltenbälge sind einerseits am Gehäuse und andererseits an den Spurstangen befestigt,

 - im Lenkgetriebegehäuse ist mindestens ein Druckausgleichselement in-
tegriert,

15 dadurch gekennzeichnet, dass das Druckausgleichselement (14) im Druck-
stück (13) integriert ist.

20 2. Zahnstangenlenkung für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellschraube (18) des Druckstückes (13) mit einem Druckausgleichselement (14) ausgestattet ist.

25 3. Zahnstangenlenkung für Kraftfahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckausgleichselement (14) aus einem porösen Sintermaterial besteht.

4. Zahnstangenlenkung für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellschraube (18) des Druckstückes (13) aus porösem Sintermaterial besteht.

5. Zahnstangenlenkung für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckausgleichselement (14) als poröser Sinter-Kunststoff-Einsatz ausgeführt ist.
- 5 6. Zahnstangenlenkung für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse oder die Einstellschraube (18) des Druckstückes (13) eine an die Abmessungen des Sinter-Kunststoff-Einsatzes angepasste Aussparung (15) aufweist, die der Aufnahme des Sinter-Kunststoff-Einsatzes dient.
- 10 7. Zahnstangenlenkung für Kraftfahrzeuge nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sinter-Kunststoff-Einsatz als Presstablette ausgeführt ist und in die Aussparung (15) einpressbar ist.
- 15 8. Zahnstangenlenkung für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Presstablette aus gemahlenem Granulat gebildet ist, das durch einen Sintervorgang miteinander verbunden wird.
- 20 9. Zahnstangenlenkung für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftdurchgangswerte und/oder das Flüssigkeitsrückhaltevermögen durch die Größe und / oder die Form des Granulates beeinflussbar sind.
- 25 10. Zahnstangenlenkung für Kraftfahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckausgleichselement (14) als Scheibe oder Membran ausgebildet ist.

Zusammenfassung:

Zahnstangenlenkung für Kraftfahrzeuge

5 Die Erfindung betrifft eine Zahnstangenlenkung (1) für Kraftfahrzeuge, de-
ren Zahnstange (12), die längsverschiebbar und durch ein Druckstück (13)
im ständigen Eingriff mit einem Ritzel (9) gehalten in einem Gehäuse (8)
gelagert ist, an beiden Enden mit je einer Spurstange (5, 6) gelenkig ver-
10 bunden wird, wobei abdichtende Faltenbälge (19 und 20) einerseits am
Gehäuse (8) und andererseits an den längsverschiebbaren Spurstangen (5,
6) befestigt sind und die ein im Druckstück (13) integriertes Druckaus-
gleichselement (14) aufweist.

15 Figur 2

20

25

30

35

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen:

- 1 Zahnstangenlenkung
- 5 2 Eingangswelle
- 3 Lenksäule
- 4 Lenkhandrad
- 5 Spurstange
- 6 Spurstange
- 10 7 Elektromotor
- 8 Lenkgehäuse
- 9 Ritzel
- 10 Lager
- 11 Lager
- 15 12 Zahnstange
- 13 Druckstück
- 14 Druckausgleichselement
- 15 Aussparung
- 16 Längsnut
- 20 17 Längsnase
- 18 Einstellschraube
- 19 Faltenbalg
- 20 Faltenbalg

1/2

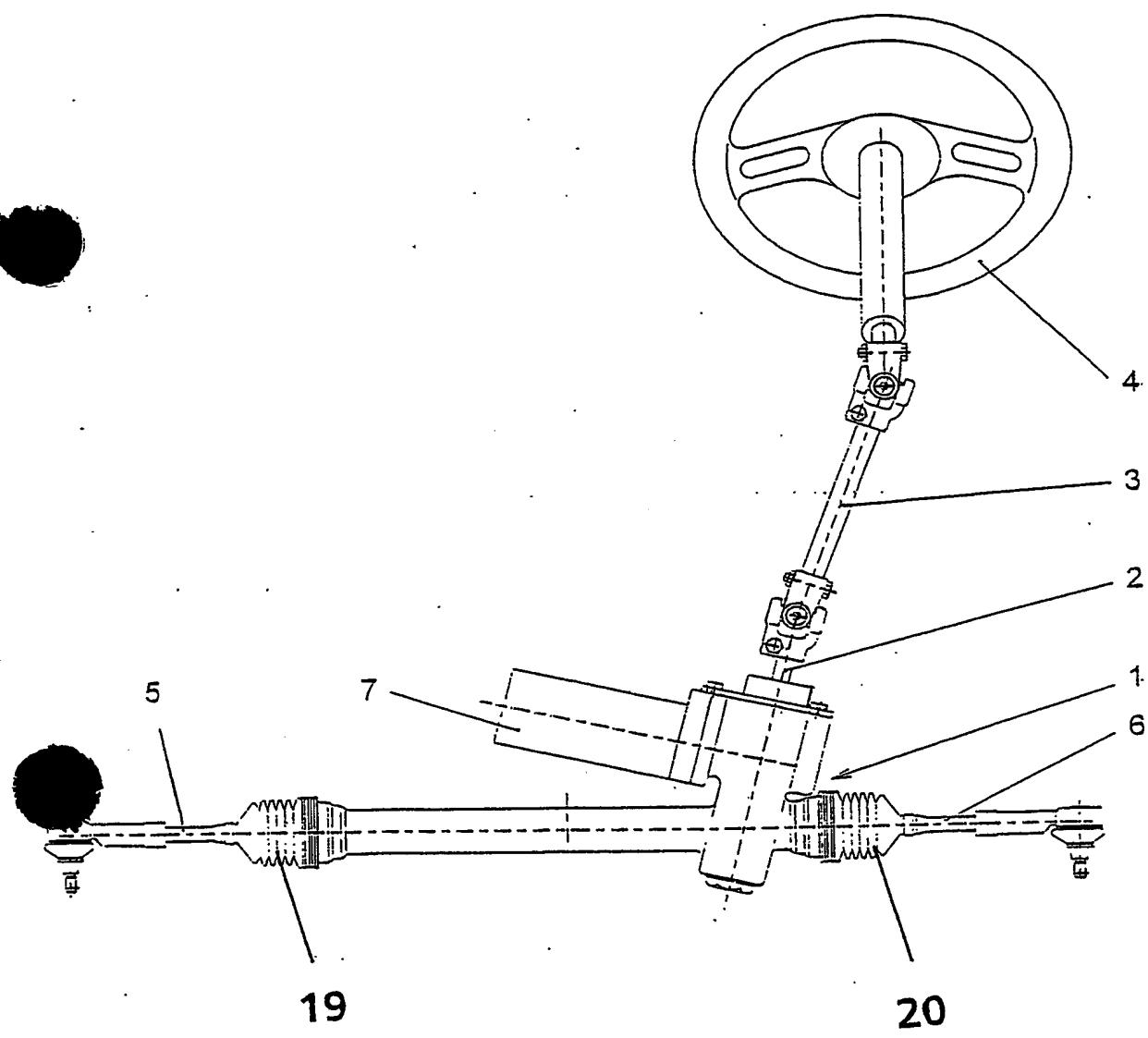


Fig. 1

2/2

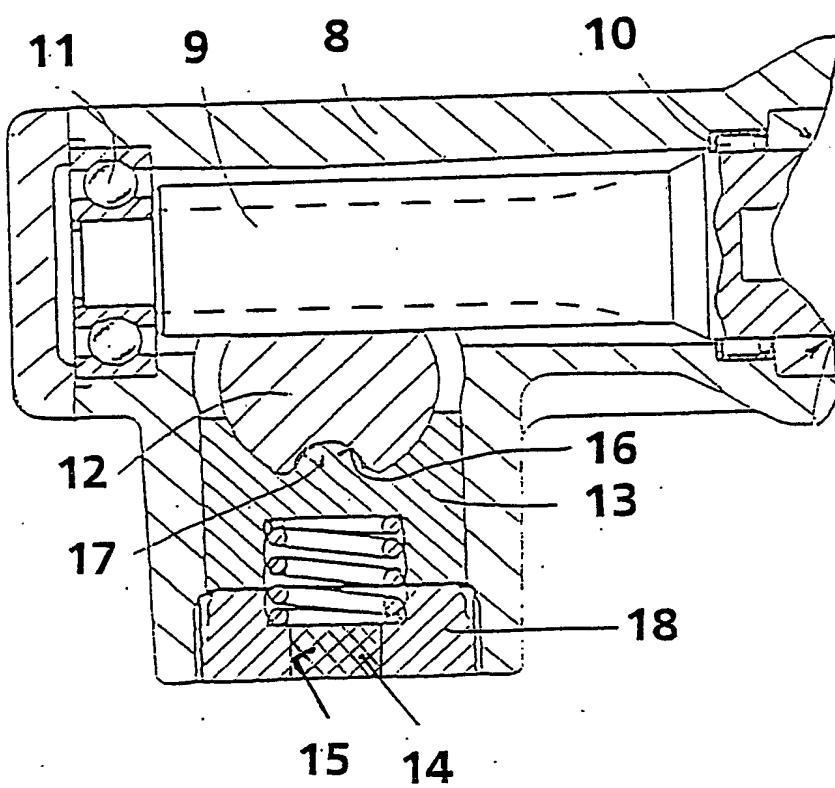


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.